Rev. Acad. Canar. Cienc., XV (Núms. 3-4), 279-300 (2003) (publicado en agosto de 2004)

ZONACIÓN DEL FITOBENTOS EN EL LITORAL NORDESTE Y ESTE DE LA PALMA (ISLAS CANARIAS)

C. Sangil, M. Sansón & J. Afonso-Carrillo
Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna,
E-38271 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias. jmafonso@ull.es

RESUMEN

Se examina la zonación en cinco localidades del litoral nordeste y este de la isla de La Palma, que muestran las siguientes características: La frontera litoral está ocupada por el molusco *Littorina striata* y algunas cianofíceas; mientras en el eulitoral superior domina el cirrípedo *Chthamalus stellatus*, acompañado por *Gelidium pusillum* y *Calothrix crustacea*; y en el eulitoral medio crecen algas pardas costrosas y pequeños céspedes de rodófitos. En el eulitoral inferior, y según el grado de exposición al oleaje, crecen coralináceas costrosas y céspedes de algas rojas de los géneros *Laurencia*, *Osmundea* y *Chondrophycus* (ambientes expuestos), o céspedes de las coralináceas articuladas *Jania* spp. y *Corallina elongata* (ambientes semiexpuestos). El sublitoral somero está ocupado por bandas de gelidiáceas (*Pterocladiella capillacea*, *Gelidium arbuscula* y *G. canariense*). *Cystoseira abies-marina* está presente en todo el litoral, pero generalmente limitada a pequeñas poblaciones entre las especies de gelidiáceas o al interior de charcos del eulitoral inferior. Bajo el nivel de gelidiáceas dominan coralináceas articuladas, dictiotáceas y *Asparagopsis taxiformis*, que son progresivamente reemplazados por blanquizales originados por la actividad del erizo *Diadema antillarum*.

Palabras clave: Islas Canarias, La Palma, algas marinas, zonación.

ABSTRACT

The zonation in five localities of the northeastern and eastern coasts of the island of La Palma is examined, showing the following characteristics: The snail *Littorina striata* and some Cyanophyceae occupy the littoral fringe; whereas in the upper eulittoral the barnacle *Chthamalus stellatus* dominates, together with *Gelidium pusillum* and *Calothrix crustacea*; and in the middle eulittoral grow crustose brown algae and small turfs of red algae. In the lower eulittoral, and according to the degree of wave exposition, there are crustose coralline algae and turfs of red algae of genera *Laurencia*, *Osmundea* and *Chondrophycus* (exposed habitats), or turfs of the geniculate coralline algae *Jania* spp. and *Corallina elongata* (semi-exposed habitats). Bands of Gelidiaceae (*Pterocladiella capillacea*, *Gelidium arbuscula* and *G. canariense),* occupy the upper sublittoral. *Cystoseira abies-marina* occurs throughout the entire littoral, but is usually limited to small populations among Gelidiaceae species or within tidepools at the lower eulittoral. Below the level of Gelidiaceae, geniculate coralline

algae, Dictyotaceae and *Asparagopsis taxiformis* are dominant, being progressively replaced by denuded rocky bottoms ('blanquizales') originated by the activity of the sea urchin *Diadema antillarum*.

Key words: Canary Islands, La Palma, marine algae, zonation.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con SANGIL *et al.* [9] para el fitobentos de la isla de La Palma han sido reconocidas 331 especies de macroalgas marinas, de manera que la biodiversidad vegetal marina de esta isla es cuantitativamente similar a la conocida para otras islas del archipiélago canario. Por el contrario, el conocimiento actual sobre la distribución vertical de las algas es bastante escaso, limitándose a las costas de la Reserva Marina de La Palma [8]. La ausencia de información sobre la distribución espacial del fitobentos es particularmente significativa en lo referente al sublitoral, pero no sólo para esta isla sino para el conjunto de las islas Canarias, donde son escasas las contribuciones realizadas en ese sentido [2, 3, 4, 6, 11]. Sin embargo, un detallado conocimiento de la distribución de los organismos en el litoral resulta imprescindible para una correcta gestión ambiental del litoral.

Recientemente, SANGIL [7] mostró que en la isla de La Palma era posible distinguir diferentes sectores en el litoral que podían ser caracterizados por patrones de distribución vertical relativamente homogéneos, aunque con ligeras variaciones condicionadas por la orografía del sustrato y la exposición al oleaje. Con el propósito de disponer de una detallada información sobre la zonación de las algas en la isla de La Palma, se realizaron transectos en diferentes localidades repartidas por todo el perímetro insular. En la presente contribución se aportan las descripciones de la zonación en las localidades del litoral nordeste y este de la isla, y en posteriores trabajos se abordará la zonación en el litoral sureste, oeste y norte de La Palma.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La zona de estudio se extiende entre las localidades de El Turco y Puntas del Azufre (Fig. 1), y abarca dos zonas geomorfológicas distintas. Una zona norte (entre El Turco y Bco. de las Nieves) caracterizada por la presencia de coladas basálticas de las series antiguas, donde se han originado fundamentalmente grandes acantilados, con frecuentes playas de callaos, puntas y salientes rocosos; y una zona sur (entre Bco. de las Nieves y Puntas del Azufre) que se extiende por coladas basálticas de las series recientes que configuran una costa rocosa muy accidentada, resultado de una sucesión de numerosas puntas y salientes. También predominan los acantilados, aunque éstos son de dimensiones modestas y generalmente no superan los 10 m de altura [12]. Las plataformas litorales, en las que se forman charcos de marea son escasas y de pequeñas dimensiones, como las localizadas en Punta Salinas, Los Cancajos y Punta La Cangrejera, y las pocas playas que se localizan en el litoral se encuentran en la base de grandes acantilados.

Los muestreos y las observaciones fueron realizados entre agosto de 2001 y agosto de 2002, en las diferentes localidades (Fig. 1). La frontera litoral y el eulitoral fueron estudiados durante la bajamar, mientras que el sublitoral, hasta unos 20 m de profundidad, se examinó con escafandra autónoma. La zonación se estudio en transectos perpendiculares a

la costa, abarcando el mayor número de ambientes. En la frontera litoral y el eulitoral, los transectos más cortos se dibujaron a mano alzada, mientras que en los más largos se calculó su desnivel. Se tomaron medidas de las dimensiones y profundidad de los charcos, se identificaron los distintos niveles del litoral y se recogieron datos sobre la pendiente, exposición y características del sustrato, así como de las comunidades vegetales y animales. Se obtuvieron además numerosas muestras en los distintos niveles y ambientes. En el sublitoral, los transectos se realizaron siguiendo un cabo lastrado y etiquetado cada dos metros que se depositó sobre el fondo. En algunos de los transectos, debido al oleaje, la zona de rompiente se examinó en apnea. En la pizarra de metacrilato se recogieron datos sobre las comunidades vegetales (especies dominantes, especies acompañantes, densidad, etc.), la profundidad, la distancia a la línea de costa y las características y tipos de sustratos. También se recogieron numerosas muestras de las diferentes comunidades reconocidas. Con los datos obtenidos se dibujaron, en papel milimetrado, los perfiles de la costa con la distribución de las comunidades. A partir de estos perfiles se elaboraron los perfiles bionómicos, siguiendo la simbología esquematizada en la Fig. 2. Los especímenes recolectados fueron fijados en formalina al 4 % en agua de mar. La identificación de las macroalgas se realizó siguiendo a AFONSO-CARRILLO & SANSÓN [1], y se han recopilado en la tabla 1 junto con el resto de organismos.

3. RESULTADOS

Los patrones de zonación característicos del perímetro nordeste y este de La Palma se documentan a continuación a partir de los transectos realizados en cinco localidades. En cada una de ellas se describen las características generales de la localidad, las poblaciones y comunidades de organismos dominantes, las especies más características y se esquematizan gráficamente sus distribuciones verticales, desde la frontera litoral hasta unos 20 m de profundidad (Figs 3-8).

3.1. Talavera (Fig. 3)

Esta localidad se caracteriza por la presencia de acantilados de unos 20-25 m de altura con frecuentes playas de callaos en sus bases y un saliente rocoso que penetra varias decenas de metros mar adentro, y que constituye un pequeño embarcadero. Aquí es posible reconocer un patrón de zonación característico de costas expuestas al oleaje. El transecto comienza en el nivel de mareas, que está limitado a las paredes del acantilado y a una playa de callaos, y se continúa con un fondo de rocas y algunos depósitos de arena, hasta 8 m de profundidad. Por debajo de esta cota aparece la plataforma rocosa, que es cubierta por arena y algunas rocas entre 9 y 12 m, donde el fondo es ya totalmente arenoso.

La **frontera litoral** se extiende sobre la pared del acantilado y algunos callaos situados en su base. Está colonizada por el molusco *Littorina striata* y por la coralinácea costrosa *Neogoniolithon orotavicum*, que crece en los lugares sombríos de la pared.

El **eulitoral** superior es reconocible sobre las rocas de mayores dimensiones, y está ocupado por el cirrípedo *Chthamalus stellatus,* con el que crecen *Gelidium pusillum, Chondrophycus perforata* y pequeñas plantas de *Enteromorpha prolifera*. Una comunidad cespitosa discontinua de escaso porte ocupa las rocas situadas en el eulitoral medio e inferior, estando dominada por *Corallina elongata, Wrangelia argus* y *Chondrophycus perfora-*

ta. Entremezcladas aparecen otras algas como *Ceramium ciliatum, Ceramium echionotum, Laurencia majuscula, Crouania attenuata, Centroceras clavulatum, Haliptilon virgatum, Callithamnion tetragonum* y *Ulva rigida*. Son comunes también en este nivel pequeñas poblaciones del alga roja *Pterocladiella capillacea*.

Las rocas del **sublitoral** somero hasta los 3 m de profundidad están pobladas por pequeños céspedes de *Corallina elongata* y *Wrangelia argus*, y plantas aisladas de *Pterocladiella capillacea* y *Zonaria tournefortii*. Sobre los grandes bloques de piedra y en las paredes del acantilado que caen verticalmente hacia el sublitoral se reconoce una banda de gelidiáceas formada por *Gelidium arbuscula* y *Gelidium canariense*.

Por debajo de esta cota, las poblaciones algales son más densas y variadas, domina *Corallina elongata*, y comienzan a cobrar protagonismo las poblaciones de *Zonaria tournefortii*. En menor medida, están presentes otras algas como *Haliptilon virgatum*, *Asparagopsis taxiformis, Dictyota dichotoma* y *Lobophora variegata*. A partir de 4,5 m de profundidad, *Zonaria tournefortii* pasa a ser la especie dominante, lo que se mantiene a lo largo de todo el transecto. A esta profundidad se suman a la comunidad *Stypopodium zonale* y *Lophocladia trichoclados*. *Zonaria tournefortii* soporta una diversa corte de epífitos formada principalmente por algas rojas, como *Haliptilon virgatum, Acrosorium venulosum, Heterosiphonia crispella, Griffithsia phyllamphora, Wrangelia argus, Pleonosporium caribaeum* y *Jania adhaerens*, entre otros. Por debajo de 5 m de profundidad son comunes *Nemastoma canariensis* creciendo entre las rocas, así como laxas poblaciones del erizo *Diadema antillarum*.

A 8 m de profundidad, las rocas son sustituidas por una plataforma rocosa sobre la que se depositan arena y algunas piedras, estando las algas establecidas en sustrato rocoso. Además de *Zonaria tournefortii*, crecen *Haliptilon virgatum, Stypopodium zonale, Jania adhaerens* y se incorporan como epífitos de *Zonaria*, *Antithamnionella boergesenii, Ophidocladus simpliciusculus,* el esporófito de *Asparagopsis* y *Grallatoria reptans*. Entre 9 y 12 m, el lecho arenoso es dominante y la vegetación sólo se reconoce sobre algunas piedras.

3.2. El Varadero (Figs 4, 5)

Esta localidad se caracteriza por la presencia de una playa de callaos situada entre pequeños acantilados, que es interrumpida en algunos puntos por una reducida plataforma basáltica. El transecto comienza en un lateral de la playa, junto a una zona de pequeños acantilados que no superan los 5 m de altura, ocupada por grandes bloques y callaos, y una plataforma de escasa pendiente donde se forman algunos charcos de escasa profundidad. En el sublitoral, una pequeña pared es sustituida por un fondo de callaos y rocas hasta 10,5 m. Bajo esta cota se extiende una plataforma rocosa con depósitos de arena y piedras, hasta más de 18 m de profundidad. Todo el litoral de esta localidad se encuentra expuesto al oleaje, y ligeramente eutrofizado, puesto que son comunes escorrentías de aguas procedentes de los cultivos cercanos.

En los bloques de 1-2 m de diámetro, situadas a 2 m por encima del nivel de bajamar, se reconoce la **frontera litoral** colonizada por el molusco *Littorina striata* y cianofíceas.

El **eulitoral** superior ocupa piedras, callaos y plataforma rocosa. En él se desarrolla una banda de *Chthamalus stellatus* junto a poblaciones de *Gelidium pusillum*, *Caulacanthus ustulatus*, las ulváceas *Ulva rigida* y *Enteromorpha muscoides* y cianofíceas como *Microcoleus lyngbyaceus*. Una densa comunidad cespitosa formada por *Gelidium pusillum*

y *Caulacanthus ustulatus* crece sobre la plataforma rocosa caracterizando el eulitoral medio. Otras especies que se reconocieron en este nivel son *Ulva rigida*, *Enteromorpha muscoides*, *Centroceras clavulatum*, *Chondrophycus perforata* y *Lomentaria articulata*. Los charcos del eulitoral medio están poblados por las coralináceas articuladas *Jania adhaerens*, *Amphiroa fragilissima* y *Corallina elongata*, y en menor medida por las algas verdes *Ulva rigida*, *Enteromorpha muscoides* y *Cladophora liebetruthii*, las algas rojas *Pterocladiella capillacea*, *Chondrophycus perforata*, *Centroceras clavulatum*, *Caulacanthus ustulatus*, *Gelidiopsis intricata* y *Gelidium pusillum*, y las algas pardas *Lobophora variegata* y *Colpomenia sinuosa*.

El eulitoral inferior está caracterizado, en los ambientes menos expuestos, por comunidades cespitosas en las que dominan *Corallina elongata*, otras coralináceas articuladas (*Jania adhaerens*, *Haliptilon virgatum* y *Amphiroa fragilissima*) y *Centroceras clavulatum*. Otras especies presentes son *Ulva rigida*, *Pterocladiella capillacea*, *Gelidium arbuscula*, *Colpomenia sinuosa*, *Champia parvula* y *Lobophora variegata*. Sin embargo, en los ambientes expuestos, la plataforma está cubierta por la coralinácea costrosa *Hydrolithon onkodes* y pequeñas poblaciones de *Chondrophycus perforata*, *Gelidium arbuscula*, *Pterocladiella capillacea* y *Laurencia majuscula*. En los charcos del eulitoral inferior crecen gelidiáceas (*Gelidium arbuscula*, *Gelidium canariense* y *Pterocladiella capillacea*), *Hydrolithon onkodes*, ulváceas e individuos aislados de *Cystoseira abies-marina*.

El **sublitoral** se inicia con una pared vertical hasta los 3 m de profundidad. Una densa banda de gelidiáceas, dominada por *Gelidium canariense* se extiende hasta unos 2 m. Menos abundantes son *Gelidium arbuscula* y *Pterocladiella capillacea*. Entremezclados en la banda, además de coralináceas costrosas crecen *Corallina elongata*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium echionotum*, *Ceramium ciliatum*, *Wrangelia argus*, *Laurencia majuscula* y *Gelidium pusillum*. Las gelidiáceas constituyen el sustrato sobre el que crecen pequeños epífitos como *Antithamnionella boergesenii*, *Titanoderma pustulatum*, *Callithamnion tetragonum*, *Crouania attenuata* y *Gymnothamnion elegans*. Entre 1,5-3 m dominan las costras de *Hydrolithon onkodes* y *Titanoderma polycephalum*. También están presentes *Gelidium arbuscula*, *Wrangelia argus*, *Stypopodium zonale* y *Lobophora variegata*.

A partir de 3 m de profundidad se extiende un fondo de callaos y piedras. Entre 3-5 m alternan callaos de 0,25-1 m con rocas que superan los 2 m de diámetro, sobre este sustrato se establece una heterogénea comunidad donde dominan *Haliptilon virgatum*, *Pterocladiella capillacea*, *Asparagopsis taxiformis* y pequeños céspedes de *Centroceras clavulatum*. Muchas son las especies presentes en este nivel, destacando las algas rojas *Jania adhaerens*, *Corallina elongata*, *Amphiroa fragilissima*, *Wrangelia penicillata*, *Wrangelia argus*, *Champia parvula*, *Gelidium pusillum*, *Griffithsia phyllamphora*, *Polysiphonia ferulacea*, *Ceramium diaphanum*, *Acrosorium venulosum*, *Pleonosporium caribaeum*, *Caulacanthus ustulatus*, *Laurencia majuscula*, *Gastroclonium reflexum*, *Botryocladia canariensis*, *Herposiphonia secunda*, *Vickersia baccata*, *Grallatoria reptans*, *Hypoglossum hypoglossoides* y *Gymnogongrus griffithsiae*; las algas pardas *Stypopodium zonale*, *Colpomenia sinuosa* y *Cystoseira abies-marina*, esta última limitada a las piedras de mayor tamaño; y las algas verdes *Chaetomorpha pachynema* y *Cladophora liebetruthii*. Entre las piedras también se reconocieron los erizos *Arbacia lixula* y *Diadema antillarum*.

Por debajo de los 5 m, se observa un paulatino descenso en la cobertura vegetal que culmina a 9 m con el inicio de un blanquizal. El fondo de callaos y rocas de 0,25-0,50 m de diámetro, presenta una laxa comunidad de pequeñas algas rojas en la que intervienen *Centroceras clavulatum*, *Jania adhaerens*, *Haliptilon virgatum*, *Amphiroa fragilissima*, *Wran-*

gelia argus, *Wrangelia penicillata*, *Caulacanthus ustulatus*, *Gelidium pusillum* y *Gymnogongrus griffithsiae*, y el alga verde *Pseudochlorodesmis furcellata*. Junto a estos céspedes crecen otros macrófitos, como *Asparagopsis taxiformis*, *Lobophora variegata*, *Dictyota pfaffii* y *Stypopodium zonale*, que son el sustrato para numerosos epífitos entre los que destacan las ceramiales *Herposiphonia secunda*, *Heterosiphonia crispella*, *Grallatoria reptans*, *Ceramium flaccidum*, *Griffithsia phyllamphora*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Vickersia baccata* y *Womersleyella setacea*.

A 9 m de profundidad comienza un blanquizal originado por *Diadema antillarum*, sobre rocas de 1 m de diámetro y una plataforma rocosa situada bajo 10,5 m. Las algas presentes son coralináceas costrosas, entre las que se identificaron *Hydrolithon onkodes* y *Hydrolithon samoense*, e individuos aislados de *Lobophora variegata*.

3.3. Los Cancajos (Fig. 6)

Esta localidad presenta una plataforma litoral basáltica muy accidentada con muchos salientes rocosos y estrechos brazos de mar, expuesta al oleaje. El transecto se inicia en uno de los salientes, con una plataforma litoral ocupada por numerosos charcos, mientras que el sublitoral comienza con una pared casi vertical que cae hasta 8 m de profundidad, continuando con un lecho de rocas que desciende progresivamente.

En la **frontera litoral** es común la presencia de *Littorina striata* limitada a las irregularidades y grietas de la plataforma. En los escasos charcos formados tras los temporales no se observó vegetación macroscópica.

El **eulitoral** está caracterizado por la presencia de charcos en una plataforma rocosa de moderada pendiente que permite el desarrollo de distintos hábitats, con una clara distribución vertical de las comunidades que pueblan los charcos. El eulitoral superior presenta una banda de *Chthamalus stellatus,* con una elevada densidad de individuos, entre los que también crecen el alga roja *Gelidium pusillum* y las algas verde-azules *Calothrix crustacea* y *Entophysalis deusta*. Los charcos poco profundos de este nivel están ocupados fundamentalmente por *Cystoseira humilis*, mientras que aquellos de mayor profundidad presentan una mayor diversidad, con *Cystoseira foeniculacea, Cladophora liebetruthii, Gelidiopsis intricata, Padina pavonica* y las coralináceas *Hydrolithon samoense* y *Neogoniolithon orotavicum*, además de *Cystoseira humilis*. Estos macrófitos son el sustrato de numerosos epífitos, entre los que destacan las algas rojas *Anotrichium tenue, Womersleyella setacea, Jania adhaerens, Amphiroa fragilissima, Polysiphonia subulifera, Herposiphonia secunda, Champia parvula, Laurencia tenera, Gymnothamnion elegans* y *Ceramium diaphanum;* las algas pardas *Sphacelaria cirrosa* y *Hincksia onslowensis*; el alga verde *Chaetomorpha pachynema*; y las algas verde-azules *Calothrix crustacea, Microcoleus lyngbyaceus* y *Entophysalis conferta*.

Los charcos del eulitoral medio están poblados por una densa comunidad cespitosa que recubre por completo el sustrato, siendo las especies dominantes en este ambiente *Hypnea spinella, Gelidiopsis intricata, Chondrophycus perforata* y *Boergeseniella fruticulosa*. En menor medida crecen *Sargassum* sp., *Hydrolithon onkodes, Ulva rigida, Chondracanthus acicularis, Jania adhaerens, Sphacelaria cirrosa, Ceramium echionotum, Centroceras clavulatum* y *Crouania attenuata*. En los escasos ambientes esciáfilos de estos charcos crecen *Pterocladiella capillacea* y *Anadyomene saldanhae*. Los charcos del eulitoral inferior están ocupados por *Pterocladiella capillacea* y *Gelidium arbuscula*. Los charcos de mayor tamaño con más de 1 m de profundidad, presentan diversos ambientes. Sobre el

fondo crecen *Wrangelia argus, Hydrolithon onkodes, Sargassum* sp., *Stypopodium zonale* y *Liagora canariensis*. En las paredes iluminadas son frecuentes *Zonaria tournefortii, Lobophora variegata, Gelidiopsis intricata, Codium intertextum* y *Ulva rigida*. Mientras que en las paredes orientadas al norte o en los extraplomos dominan las especies esciáfilas *Aglaothamnion cordatum, Botryocladia botryoides, Botryocladia canariensis, Apoglossum ruscifolium, Drachiella minuta, Griffithsia phyllamphora, Rhodymenia pseudopalmata, Anadyomene saldanhae, Dasya rigidula, Bryopsis plumosa, Gloiocladia atlantica, Hypoglossum hypoglossoides* y *Gymnothamnion elegans*. En los charcos de menores dimensiones y también sobre superficies emergidas crecen *Hydrolithon onkodes, Hypnea musciformis, Chondrophycus perforata, Laurencia majuscula, Cystoseira compressa, Ceramium ciliatum, Pseudolithoderma adriaticum, Boergeseniella fruticulosa,* además de las gelidiáceas *Pterocladiella capillacea* y *Gelidium arbuscula*.

Entre los salientes rocosos, el mar penetra varias decenas de metros. Las zonas más batidas por las olas, están ocupadas por paredes con algunas oquedades, mientras que los callaos y los depósitos de arena están situados en las zonas más protegidas. Las algas que dominan en las paredes rocosas son las coralináceas costrosas *Phymatolithon lenormandii, Lithophyllum lobatum* y *Titanoderma polycephalum,* mientras que los callaos están poblados por *Gelidium pusillum, Gelidium canariense, Gelidium arbuscula, Valonia utricularis, Corallina elongata* y *Haliptilon virgatum*.

El **sublitoral** hasta los 8 m de profundidad fue examinado en un paredón vertical. Una banda de gelidiáceas se desarrolla entre 0 y 2 m, dominada por *Gelidium arbuscula,* y acompañada por *Gelidium canariense* y *Pterocladiella capillacea*. Otras especies que crecen entremezcladas en este nivel son *Wrangelia argus, Lobophora variegata, Mesophyllum lichenoides, Titanoderma polycephalum* y *Lithophyllum lobatum*. Sobre las gelidiáceas se desarrollan epífitos como *Titanoderma pustulatum, Callithamnion tetragonum, Rhodophyllis divaricata, Heterosiphonia crispella, Haraldia lenormandii* y *Ceramium flaccidum*.

Entre 2 y 4,5 m de profundidad la pared está cubierta por una comunidad constituida por *Asparagopsis taxiformis, Wrangelia argus, Corallina elongata, Stypopodium zonale, Haliptilon virgatum* y *Dictyota ciliolata*. En otros lugares de esta localidad, el sublitoral no comienza con una pared vertical, sino que la plataforma rocosa se extiende algunos metros entre 2 y 4 m de profundidad, para caer verticalmente hasta unos 9 m. Sobre el tramo de menor pendiente se establece una densa comunidad dominada por *Corallina elongata, Wrangelia argus, Asparagopsis taxiformis* y algunas dictiotales. Entre 4,5 y 8 m la pared está cubierta por coralináceas costrosas y algunas poblaciones aisladas de *Wrangelia argus*.

Por debajo de esta cota y hasta los 15 m de profundidad, la plataforma rocosa está cubierta por un lecho de rocas, aunque en algunas zonas sobresale unos pocos metros de altura. Todo el fondo de rocas está ocupado por un blanquizal con una elevada densidad de individuos del erizo *Diadema antillarum,* donde sólo es posible reconocer costras de *Hydrolithon samoense* y algún individuo aislado de *Lobophora variegata*. Las accidentadas elevaciones de la plataforma no son ocupadas por el erizo, permitiendo el establecimiento de una laxa comunidad en la que intervienen *Asparagopsis taxiformis, Stypopodium zonale, Dictyota cervicornis, Dictyota pulchella, Padina pavonica, Lobophora variegata, Colpomenia sinuosa, Lophocladia trichoclados, Jania adhaerens, Womersleyella setacea* y *Ceramium flaccidum*.

3.4. Punta de San Simón (Fig. 7)

Este tramo de litoral, se caracteriza por presentar un acantilado bajo, donde el mar ha conformado numerosas puntas y pequeñas calas expuestas al oleaje. Son comunes también en esta localidad algunas playas de arena y callaos. El transecto fue realizado en una de las puntas, en una plataforma litoral basáltica situada a 2,5 m sobre el nivel de bajamar, mientras que el sublitoral comienza con una pared vertical que cae hasta 3 m de profundidad, continuando con un fondo de piedras y depósitos de arena.

La **frontera litoral** está colonizada por el molusco *Littorina striata*, ocupando las grietas e irregularidades de la plataforma. El **eulitoral** se encuentra limitado a una pared que desciende escalonadamente hacia el sublitoral. En el eulitoral superior se desarrolla una banda de *Chthamalus stellatus*, junto con poblaciones de *Gelidium pusillum*. El eulitoral medio está dominado por las algas pardas costrosas *Nemoderma tingitanum* y *Pseudolithoderma adriaticum*. En algunas de las grietas de la pared, así como en algunos pequeños charcos, crecen *Hydrolithon onkodes*, *Chondrophycus perforata*, *Gelidium pusillum, Centroceras clavulatum*, *Cladophora prolifera*, *Polysiphonia sertularioides* y *Gastroclonium reflexum*, entre otros. En el eulitoral inferior crece la coralinácea costrosa *Hydrolithon onkodes* recubriendo por completo la pared rocosa, junto con pequeñas poblaciones de *Chondrophycus perforata*.

El **sublitoral** comienza con una banda de *Gelidium arbuscula* hasta 1,5 m de profundidad, frecuentemente acompañada por *Wrangelia argus*, siendo menos comunes *Gelidium canariense* y *Pterocladiella capillacea*. Las gelidiáceas son el sustrato de algunos epífitos como *Titanoderma pustulatum* y *Antithamnionella boergesenii*. En la banda de gelidiáceas también es posible reconocer algún individuo aislado de *Cystoseira abies-marina*. Entre 1,5 y 3 m, la pared está cubierta por costras de *Lobophora variegata, Hydrolithon onkodes* y *Titanoderma polycephalum*, y pequeñas poblaciones de *Wrangelia argus, Stypopodium zonale* y *Zonaria tournefortii*. Por debajo de 3 m de profundidad, el sublitoral discurre por un fondo de piedras y arena. Entre 3 y 4,5 m, hay un pequeño blanquizal formado por los erizos *Arbacia lixula* y *Paracentrotus lividus* en el fondo de rocas de diferente diámetro (0,5-1 m). En este nivel crecen costras de *Hydrolithon onkodes*, *Titanoderma polycephalum*, *Peyssonnelia harveyana* y *Lobophora variegata,* y poblaciones de *Wrangelia argus*.

Bajo esta cota y hasta 8 m de profundidad existe un fondo mixto de rocas, con diámetro de 0,25-1 m, y arena. Entre 4,5 y 5,5 m, las rocas están ocupadas por una heterogénea comunidad, en la que destacan *Asparagopsis taxiformis* y un césped de coralináceas articuladas formado por *Amphiroa fragilissima*, *Haliptilon virgatum* y *Jania adhaerens*. Son comunes también *Lobophora variegata*, *Wrangelia argus*, *Peyssonnelia harveyana*, *Hydrolithon onkodes*, *Ganonema lubricum*, *Stypopodium zonale*, *Colpomenia sinuosa* y *Padina pavonica*. Menos abundantes son las algas pardas *Zonaria tournefortii*, *Dictyota pfaffii* y *Stypocaulon scoparium*. Entre 5,5 y 8 m, la cobertura vegetal es sensiblemente inferior, debido a las poblaciones de *Diadema antillarum* y *Arbacia lixula*. Las especies dominantes son *Padina pavonica*, *Stypopodium zonale* y *Stypocaulon scoparium*, junto a las que crecen además *Dictyota pfaffii*, *Dictyota cervicornis*, *Lobophora variegata*, *Jania adhaerens*, *Colpomenia sinuosa* y el esporófito de *Asparagopsis*. Destaca también la presencia de individuos aislados de *Caulerpa webbiana*. Entre 8 y 13 m, se extiende un blanquizal formado por *Diadema antillarum*, en el que sólo se reconocen costras de coralináceas y algunos individuos de *Padina pavonica*, *Lobophora variegata* y *Stypopodium zonale*.

A partir de 13 m, el blanquizal es sustituido por un fondo de pequeñas rocas (10-20 cm diámetro) y arena, donde crecen *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparium*, *Cottoniella filamentosa*, *Wrangelia penicillata*, *Jania adhaerens*, *Amphiroa fragilissima*, *Lobophora variegata*, *Ganonema lubricum* y *Stypopodium zonale*. Estos macrófitos son el sustrato de algunos epífitos como *Crouania attenuata*, el esporófito de *Asparagopsis*, *Herposiphonia secunda*, *Ceramium flaccidum*, *Polysiphonia ferulacea*, *Polysiphonia sertularioides* y *Nemacystus flexuosus*. Este poblamiento se extiende hasta 19 m de profundidad, donde el fondo arenoso es dominante y es colonizado por la anguila jardinera *Heteroconger longissimus*.

3.5. Punta La Cangrejera (Fig. 8)

Este tramo litoral se caracteriza por presentar playas de callaos y arena, y numerosos salientes rocosos, semiexpuestos al oleaje. El transecto corresponde a una pequeña plataforma rocosa de naturaleza basáltica sometida a la oscilación de las mareas y que es sustituida en el sublitoral por un fondo de rocas que se extiende más allá de los 15 m de profundidad.

La **frontera litoral** se reconoce en la parte alta de la rasa de mareas, que presenta una escasa pendiente y en la que se distinguen grupos del molusco *Littorina striata*. También en un pequeño roque que se eleva más cerca del mar es posible encontrar *Littorina* en sus partes más altas. Los pequeños charcos de este nivel son ocupados por cianofíceas, fundamentalmente *Microcoleus lyngbyaceus* y *Schizothrix calcicola*.

En el **eulitoral** superior el cirrípedo *Chthamalus stellatus*, forma una densa banda en la cara del roque expuesta al rompiente, donde se encuentran también poblaciones de *Gelidium pusillum*. Los charcos de *Cystoseira humilis* corresponden a este nivel, en los que es posible distinguir otras especies como *Padina pavonica*, *Hydrolithon samoense* y diversas cianofíceas.

Los niveles medio e inferior del eulitoral están ocupados por densas comunidades que tapizan casi por completo el sustrato, en las que destacan *Cystoseira compressa*, *Lobophora variegata*, *Chondrophycus perforata, Jania adhaerens*, *Hydrolithon onkodes*, *Valonia utricularis* y *Cladophora liebetruthii*. En los charcos situados en este nivel crecen densos grupos de *Cystoseira abies-marina* y las coralináceas costrosas recubren la mayor parte de los fondos. Las paredes de los charcos muestran una elevada diversidad de especies, como las algas rojas *Chondrophycus perforata, Hypnea spinella* y *Jania adhaerens*; las algas pardas *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparium, Cystoseira compressa* y *Lobophora variegata*; y el alga verde *Anadyomene stellata*.

El **sublitoral** comienza con una orla laxa de *Cystoseira abies-marina* que está restringida a la parte superior de una pared que desciende hasta 3 m de profundidad, que en las proximidades es sustituida por gelidiáceas. En esta orla participan también *Wrangelia argus, Lobophora variegata* y *Pseudochlorodesmis furcellata*. Por debajo de esta banda son abundantes algunas algas pardas como *Stypopodium zonale* y *Lobophora variegata*. El esporófito de *Asparagopsis* y *Pseudochlorodesmis furcellata* están presentes en la parte más alta e iluminada de esta banda, desapareciendo más abajo. El morfotipo postrado de *Lobophora variegata* es dominante en la parte alta, mientras que el morfotipo erecto abunda en la porción más baja. A continuación, el sublitoral está ocupado por un fondo de rocas, que se interrumpe a los pocos metros por la aparición de la plataforma rocosa.

Entre 3 y 4 m de profundidad crecen sobre las rocas *Hydrolithon onkodes, Lobophora variegata, Stypopodium zonale, Sargassum sp.* y varias especies de *Dictyota* (*D. pul-*

chella, D. dichotoma y D. bartayresiana). Sobre la plataforma dominan las especies de *Dictyota*, pero también *Lobophora variegata, Corallina elongata, Jania adhaerens,* el esporófito de *Asparagopsis, Pseudochlorodesmis furcellata, Padina pavonica* y *Cystoseira abies-marina*. En las grietas y entre las piedras son comunes los erizos *Paracentrotus lividus* y *Diadema antillarum*, y este último constituye un blanquizal a partir de 4 m de profundidad, donde sólo se reconocen algunas coralináceas costrosas como *Hydrolithon samoense, Hydrolithon onkodes, Neogoniolithon hirtum* y *Neogoniolithon orotavicum*. En los lugares más protegidos de estos herbívoros crecen *Lobophora variegata, Padina pavonica, Dictyota fasciola, Dictyota dichotoma, Wrangelia argus* y *Gelidium pusillum*.

Un fondo de pequeñas piedras y arena se extiende entre 10 y 11 m de profundidad, limitando la actividad de *Diadema* y permitiendo el crecimiento sobre las piedras de *Dictyota fasciola, Dictyota ciliolata, Dictyota bartayresiana, Padina pavonica, Jania adhaerens* y *Crouania attenuata*, entre otras. Por debajo de 11 m aparece nuevamente un blanquizal que se prolonga más allá de los 15 m de profundidad.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La vegetación de este litoral, exceptuando algunas pequeñas calas, está sometida a una elevada exposición al oleaje. SANGIL [7] mostró que en la isla de La Palma pueden ser diferenciados distintos sectores en el litoral, cada uno de ellos incluyendo localidades que se caracterizan por presentar patrones de zonación similares. Las principales diferencias entre los sectores se encuentran en la composición de las comunidades del eulitoral inferior y sublitoral somero, mientras que no hay diferencias significativas en los organismos que caracterizan la frontera litoral, y los niveles superior y medio del eulitoral.

En el sector de la isla aquí examinado, las comunidades vegetales que ocupan el eulitoral inferior muestran una ligera variación según el grado de exposición. En los ambientes más expuestos, crecen coralináceas costrosas, entre las que destaca *Hydrolithon onkodes*, o céspedes de algas rojas de los géneros *Laurencia, Osmundea* y *Chondrophycus*. Mientras que en ambientes algo más protegidos, dominan los céspedes de *Corallina elongata* y *Haliptilon virgatum*. En los charcos del eulitoral inferior crecen fundamentalmente coralináceas costrosas y articuladas, y gelidiáceas.

El sublitoral somero, hasta 2 m de profundidad, está generalmente ocupado por una banda de gelidiáceas, configurando una de las singularidades de esta costa. Las especies que constituyen esta banda de gelidiáceas son *Gelidium canariense, Gelidium arbuscula* y *Pterocladiella capillacea*, siendo esta última la menos abundante. Esta banda presenta una variación norte-sur a lo largo de este tramo de costa, puesto que en la zona norte la banda está constituida fundamentalmente por *Gelidium canariense*, mientras que hacia el sur *Gelidium arbuscula* es la especie dominante. Aunque *Cystoseira abies-marina* está presente a lo largo de todo el litoral nordeste y este de la isla, habitualmente está limitada a pequeñas poblaciones intercaladas entre las gelidiáceas o en el interior de charcos del eulitoral inferior. Sólo en localidades entre Punta Salinas y Punta de Santa Lucía, así como en algunos puntos de la bahía de Santa Cruz de La Palma, reemplaza a las gelidiáceas. Bajo la banda de gelidiáceas predominan los fondos de coralináceas articuladas, dictiotáceas y *Asparagopsis taxiformis*. Los blanquizales originados por la actividad del erizo *Diadema antillarum* son comunes en todos los fondos rocosos.

En el archipiélago canario, las bandas de gelidiáceas han sido reconocidas, además de en La Palma, en las islas de Gran Canaria, La Gomera y Tenerife, en esta última el patrón de zonación propuesto por PINEDO & AFONSO-CARRILLO [5] para el Puerto de la Cruz, concuerda con los aquí descritos para La Palma.

Aunque en zonas del litoral oeste de La Palma se forman pequeñas bandas de gelidiáceas asociadas a cuevas y acantilados verticales poco iluminados, difieren de las aquí descritas por su limitada extensión y por que en ellas las especies que intervienen son *Gelidium arbuscula* y *Pterocladiella capillacea*, estando ausente *Gelidium canariense*.

La zonación del fitobentos en otras zonas de la isla, como en la Reserva Marina de La Palma [8] o el sureste de la isla [10], muestra notables diferencias con la zonación aquí descrita. Estas diferencias afectan principalmente a la composición de las poblaciones establecidas en el eulitoral inferior y en el sublitoral somero, y pueden ser correlacionadas con un diferente grado de exposición al oleaje y con la orografía de la costa.

Tabla 1. Relación de las especies citadas en el texto.

Cyanophyta
Calothrix crustacea Thuret ex Bornet et Flahault
Entophysalis conferta (Meneghini) Drouet et Daily
Entophysalis deusta (Meneghini) Drouet et Daily
Microcoleus lyngbyaceus (Kützing) P. et H. Crouan ex Gomont
Schizothrix calcicola (C. Agardh) Gomont ex Gomont
Rhodophyta
Acrosorium venulosum (Zanardini) Kylin
Aglaothamnion cordatum (Børgesen) Feldmann-Mazoyer
Amphiroa fragilissima (Linnaeus) Lamouroux
Anotrichium tenue (C. Agardh) Nägeli
Antithamnionella boergesenii (Cormaci et Furnari) Athanasiadis
Apoglossum ruscifolium (Turner) J. Agardh
Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevisan
Boergeseniella fruticulosa (Wulfen) Kylin
Botryocladia botryoides (Wulfen) Feldmann
Botryocladia canariensis Afonso-Carrillo et Sobrino
Callithamnion tetragonum (Withering) Gray
Caulacanthus ustulatus (Mertens) Kützing
Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne
Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau
Ceramium diaphanum (Lightfoot) Roth
Ceramium echionotum J. Agardh
Ceramium flaccidum (Kützing) Ardissone
Ceramium rubrum C. Agardh
Champia parvula (C. Agardh) Harvey
Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq
Chondria coerulescens (J. Agardh) Falkenberg
Chondrophycus perforata (Bory) Nam
Corallina elongata Ellis et Solander

Cottoniella filamentosa (Howe) Børgesen
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh
Dasya rigidula (Kützing) Ardissone
Drachiella minuta (Kylin) Maggs et Hommersand
Ganonema farinosum (Lamouroux) Fan et Wang
Ganonema lubricum Afonso-Carrillo, Sansón et Reyes
Gastroclonium reflexum (Chauvin) Kützing
Gelidiopsis intricata (C. Agardh) Vickers
Gelidium arbuscula Bory ex Børgesen
Gelidium canariense (Grunow) Seoane-Camba ex Haroun, Gil-Rodríguez, Díaz de Castro et Prud'homme van Reine
Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis
Gloiocladia atlántica (Searles) Norris
Grallatoria reptans Howe
Griffithsia phyllamphora J. Agardh
Gymnogongrus griffithsiae (Turner) Martius
Gymnothamnion elegans (Schousboe ex C. Agardh) J. Agardh
Haliptilon virgatum (Zanardini) Garbary et Johansen
Halydictyon mirabile Zanardini
Haraldia lenormandii (Derbès et Solier) Feldmann
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn
Heterosiphonia crispella (C. Agardh) Wynne
Hydrolithon onkodes (Heydrich) Penrose et Woelkerling
Hydrolithon samoense (Foslie) Keats et Chamberlain
Hypnea musciformis (Wulfen in Jacquin) Lamouroux
Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing
Hypoglossum hypoglossoides (Stackhouse) Collins et Hervey
Jania adhaerens Lamouroux
Laurencia majuscula (Harvey) Lucas
Laurencia tenera Tseng
Liagora canariensis Børgesen
Lithophyllum lobatum Lemoine
Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye
Lophocladia trichoclados (C. Agardh) Schmitz
Mesophyllum lichenoides (Ellis) Lemoine
Nemastoma canariensis (Kützing) J. Agardh
Neogoniolithon hirtum (Lemoine) Afonso-Carrillo
Neogoniolithon orotavicum (Foslie) Lemoine
Ophidocladus simpliciusculus (P. et H. Crouan) Falkenberg
Peyssonnelia harveyana J. Agardh
Phymatolithon lenormandii (Areschoug) Adey
Pleonosporium caribaeum (Børgesen) Norris
Polysiphonia ferulacea Suhr ex J. Agardh
Polysiphonia sertularioides (Grateloup) J. Agardh
Polysiphonia subulifera (C. Agardh) Harvey
Pterocladiella capillacea (Gmelin) Santelices et Hommersand
Rhodophyllis divaricata (Stackhouse) Papenfuss

Rhodymenia pseudopalmata (Lamouroux) Silva
Titanoderma polycephalum (Foslie) Woelkerling, Chamberlain et Silva
Titanoderma pustulatum (Lamouroux) Nägeli
Vickersia baccata (J. Agardh) Karsakoff emend Børgesen
Womersleyella setacea (Hollenberg) Norris
Wrangelia argus (Montagne) Montagne
Wrangelia penicillata (C. Agardh) C. Agardh

Phaeophyta

Colpomenia sinuosa (Roth) Derbès et Solier
Cystoseira abies-marina (Gmelin) C. Agardh
Cystoseira compressa (Esper) Gerloff et Nizamuddin
Cystoseira foeniculacea (Linnaeus) Greville
Cystoseira humilis Kützing
Dictyota bartayresiana Lamouroux
Dictyota cervicornis Kützing
Dictyota ciliolata Kützing
Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux
Dictyota fasciola (Roth) Lamouroux
Dictyota pfaffii Schnetter
Dictyota pulchella Hörnig et Schnetter
Hincksia onslowensis (Amsler et Kapraun) Silva
Hydroclathrus clathratus (C. Agardh) Howe
Lobophora variegata (Lamouroux) Oliveira
Nemacystus flexuosus (C. Agardh) Kylin
Nemoderma tingitanum Schousboe ex Bornet
Padina pavonica (Linnaeus) Thivy in Taylor
Pseudolithoderma adriaticum (Hauck) Verlaque
Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Agardh
Stypocaulon scoparium (Linnaeus) Kützing
Stypopodium zonale (Lamouroux) Papenfuss
Zonaria tournefortii (Lamouroux) Montagne

Chlorophyta

Anadyomene saldanhae Joly et Oliveira
Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh
Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh
Caulerpa racemosa (Forsskål) Lamouroux
Caulerpa webbiana Montagne
Chaetomorpha pachynema (Montagne) Montagne
Cladophora dalmatica Kützing
Cladophora liebetruthii Grunow
Cladophora prolifera (Roth) Kützing
Codium intertextum Collins et Hervey
Enteromorpha muscoides (Clemente) Cremades
Enteromorpha prolifera (Müller) J. Agardh
Pseudochlorodesmis furcellata (Zanardini) Børgesen
Ulva rigida C. Agardh
Valonia utricularis (Roth) C. Agardh

Mollusca
Littorina striata (King, 1832)
Arthropoda
Chthamalus stellatus (Poli, 1975)
Echinodermata
Arbacia lixula (Linnaeus, 1758)
Diadema antillarum (Philippi, 1845)
Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)
Chordata
Heteroconger longissimus Günther, 1870

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1999). *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica.* Materiales didácticos universitarios. Serie Biología 2. Secretariado de Publicaciones Universidad de La Laguna. Tenerife. 254 pp.

[2] BACALLADO, J.J., T. CRUZ, A. BRITO, J. BARQUÍN & M. CARRILLO (1989). *Reservas marinas de Canarias*. Publicaciones de la Consejería de Agricultura y Pesca. Gobierno de Canarias. 200 pp.

[3] BALLESTEROS, E. (1993). Algunas observaciones sobre las comunidades de algas profundas en Lanzarote y Fuerteventura (Islas Canarias). *Vieraea* 22: 17-27.

[4] MUÑOZ, E. (1996). Estudio del eulitoral y sublitoral de Caleta de San Marcos (Icod de los Vinos, Tenerife): topografía, cartografía bionómica y catálogo florístico. Tesis de Licenciatura (inédita). Universidad de La Laguna. 132 pp.

[5] PINEDO, S. & J. AFONSO-CARRILLO (1995). Distribución y zonación de las algas marinas bentónicas en Puerto de la Cruz, Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea* 23: 109-123.

[6] REYES, J., O. OCAÑA, M. SANSÓN & A. BRITO (2000). Descripción de comunidades bentónicas infralitorales en la Reserva Marina de La Graciosa e islotes del Norte de Lanzarote (islas Canarias). *Vieraea* 28: 137-154.

[7] SANGIL, C. (2003). Algas marinas de La Palma (Islas Canarias): Biodiversidad y distribución vertical. Tesis de Licenciatura (inédita). Universidad de La Laguna. 223 pp.

[8] SANGIL, C., J. AFONSO-CARRILLO & M. SANSÓN (2003). Algas marinas de la Reserva Marina de La Palma (Islas Canarias): Zonación y catálogo florístico. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 14: 63-81.

[9] SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2003). Algas marinas de La Palma (Canarias): novedades florísticas y catálogo insular. *Vieraea* 31: 83-119.

[10] SANGIL, C., J. AFONSO-CARRILLO & M. SANSÓN (2004). Zonación del litoral sureste de La Palma y adiciones al catálogo florístico insular. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 15: -.

[11] SANSÓN, M., J. REYES & J. AFONSO-CARRILLO (2001). Flora marina, pp. 193-198. In: Fernández Palacios J.M. & Martín Esquivel J.L. (eds), *Naturaleza de las Islas Canarias: ecología y conservación*. Ed. Turquesa. Santa Cruz de Tenerife. 474 pp.

[12] YANES, A. (1990). *Morfología del litoral de las Islas Canarias occidentales.* Secretariado de Publicaciones Universidad de La Laguna. La Laguna. 208 pp.

Fig. 1. Localidades donde fueron realizados los transectos. 1. Talavera. 2. El Varadero. 3. Los Cancajos. 4. Punta de San Simón. 5. Punta La Cangrejera.

Fig. 2. Iconos y simbología empleada en la representación gráfica de los transectos.

Fig. 3. Talavera. Esquema del perfil del litoral con la zonación de las especies dominantes.

Fig. 4. El Varadero. Esquema del perfil del litoral con la zonación de las especies dominantes en el eulitoral y sublitoral superior.

Fig. 5. El Varadero. Esquema del perfil del litoral con la zonación de las especies dominantes en el sublitoral.

Fig. 6. Los Cancajos. Esquema del perfil del litoral con la zonación de las especies dominantes.

Fig. 7. Punta de San Simón. Esquema del perfil del litoral con la zonación de las especies dominantes.

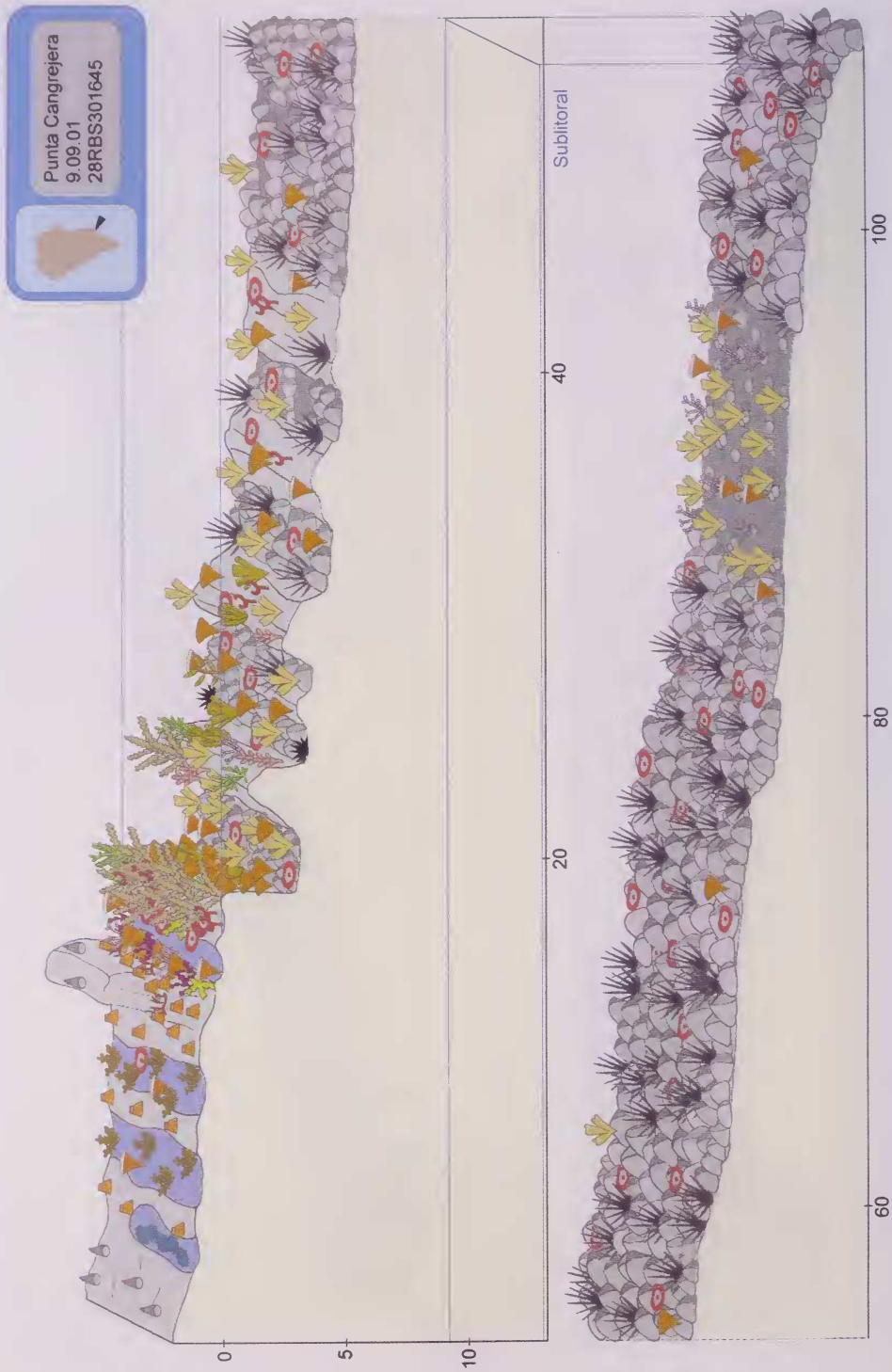

Fig. 8. Punta La Cangrejera. Esquema del perfil del litoral con la zonación de las especies dominantes.